

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-262276

(43)Date of publication of application : 12.10.1993

(51)Int.Cl.

B62M 25/08

B62M 9/12

(21)Application number : 04-062197

(71)Applicant : BRIDGESTONE CYCLE CO

(22)Date of filing : 18.03.1992

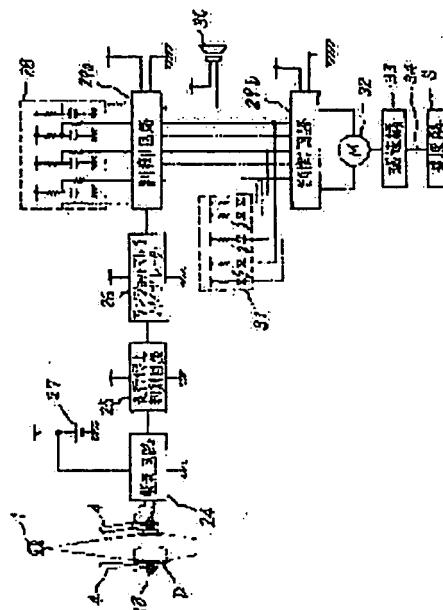
(72)Inventor : NISHIMURA RITSUO

## (54) MOTOR-OPERATED SPEED CHANGE DEVICE FOR BICYCLE

## (57)Abstract:

**PURPOSE:** To provide a motor-operated speed change device for a bicycle which is light in stepping on during the start of a bicycle and besides performs reliable shift operation with a light touch and additionally, facilitates confirmation of a shift position, and performs reliable selection of an assigned gear position.

**CONSTITUTION:** A bicycle having a transmission S is provided with a running stop discriminating circuit 25 to discriminate whether the bicycle is under running or brought into a stop and control circuits 29a and 29b to control the shift position of the transmission. By reading an output from the running stop detecting circuit during the stop of the bicycle, a motor 32 is run and the shift position of the transmission S is automatically set to an assigned position.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.05.1995

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2617059

[Date of registration] 11.03.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 11.03.2006

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-262276

(43)公開日 平成5年(1993)10月12日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F i

### 技術表示箇所

B 6 2M 25/08

**2105-3D**

9/12

**Q 2105-3D**

審査請求 未請求 請求項の数 7 (全 10 頁)

(21)出願番号

特願平4-62197

(22)出題日

平成4年(1992)3月18日

(71)出願人 000112978

ブリヂストンサイクル株式会社

東京都中央区日本橋3丁目5番14号

(72)発明者 西村 律夫

埼玉県上尾市中妻3-1-1 ブリヂストン  
ンサイクル株式会社内

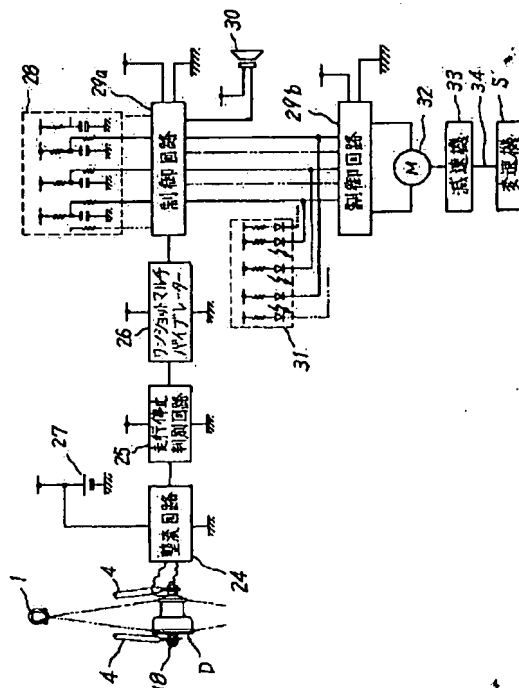
(74)代理人 弁理士 杉村 曉秀 (外5名)

(54)【発明の名称】 自転車用電動変速装置

(57) 【要約】

【目的】 自転車のスタート時の踏み込みが軽く、しかも変速操作を軽いタッチで確実に行え、加えて変速位置の確認が容易であり、且つ確実に指定ギヤ位置を選択できる自転車用電動変速装置を提供すること。

【構成】 変速機Sを有する自転車において、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路25と変速機の変速位置を制御する制御回路29a、29bを設ける。そして、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込んでモータ32を駆動して、変速機Sの変速位置を自動的に指定位置にセットするようにする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 変速機を有する自転車において、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備した自転車用電動変速装置であって、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置にセットするようにしたことを特徴とする自転車用電動変速装置。

【請求項2】 請求項1記載の変速機を外装変速機として、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備し、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置にセットするようにしたことを特徴とする自転車用電動変速装置。

【請求項3】 請求項1記載の変速機を遊星歯車機構を備えた変速機として、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備し、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置にセットするようにしたことを特徴とする自転車用電動変速装置。

【請求項4】 請求項2又は3記載の変速機がステップカムを具備することを特徴とする自転車用電動変速装置。

【請求項5】 自転車の車軸部に設けたハブ発電機を電源とすることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の自転車用電動変速装置。

【請求項6】 変速操作装置における変速用スイッチをタッチセンサーにすることを特徴とする請求項1、2、3、4又は5記載の自転車用電動変速装置。

【請求項7】 変速スイッチを各変速段毎に設け、その各々に発光部を設けて変速位置に対応するスイッチが発光するようにしたことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の自転車用電動変速装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自転車に取り付けた変速装置の変速位置をモータによって制御する自転車用電動変速装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種の自転車用電動変速装置に関する従来の技術としては次のようなものがある。

(1) 自動変速装置としては、特公平2-8955号公報に開示されているような技術、すなわち自転車の走行速度やクランク回転数を計測して、その走行速度やクランク回転数を予め設定しておいた範囲内に収めるように自動的にチェーンを掛け替えるものが知られている。

(2) また、変速位置を指定する技術としては、特公平3-16316号公報や特公平3-16317号公報に

開示されているような技術、すなわちモータにてチェンジ用のガイド装置を移動することで、或る変速ギヤから他の変速ギヤにチェーンを掛け替える電動シフト機構であって、歯車のバックラッシュや操作ワイヤの伸び等の影響による変速位置のずれをギヤ位置検出手段やオーバーラン制御手段を設けることにより解消しようと意図されたものも知られている。

(3) また、変速スイッチとしては、実公昭59-23674号公報に開示されているように、変速用レバーを操作することによって機械的に電気接点を切り替えたり、特公平3-16316号公報や実開昭58-157790号公報に開示されているような、キースwitch等の機械接点を用いたものが知られている。

(4) また変速位置表示部としては、特公平2-8953号公報や実公昭55-8708号公報に開示されているように、変速用スイッチと独立して離れた場所に設けられていたものが知られている。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上述した従来の技術においてはそれぞれ次のような問題点がある。すなわち前記(1)項に記載した自動変速装置においては下記のような問題点がある。人間は様々な感性を持っている。つまり同一スピードで走るにしても大きな踏力でペダル回転数を落す方を好む者や、逆に小さい踏力で回転数を上げて走るのを好む者がいたりするし、また同じ人でもその時の体のコンディションや疲れによってもその人が必要とするギヤの位置が違ってくるので、一定の自動変速装置では、意に反して自動的に変速してしまったり、もしくは変速して欲しいときに変速しないという問題点があった。また、前記(1)項の装置では、走行速度検出用センサやギヤ位置検出用センサが必要となり構造が複雑になるため、これがコストアップや故障の原因となっていた。

【0004】また前記(2)項に記載した変速位置決め装置においても、ギヤ位置検出装置やオーバーラン制御装置を設けることによって変速位置の精度アップを図っているのでやはり構造が複雑になり、これがコストアップや故障の原因となっていた。

【0005】また前記(3)項に記載した変速スイッチは機械的な接点を用いている為、接点の摩耗やゴミによる接触不良、雨水による短絡等の問題があった。

【0006】さらに前記(4)項に記載した変速位置表示装置においては、変速位置表示部と変速スイッチや変速用レバーが分離しているために変速操作を行う場合、まず、変速位置表示部から現在のギヤ位置を読み取り、それから意図するスイッチボタンを探しだしてそれを押すか、又はUp、Downスイッチを押して変速段数を確認しながら変速操作を行うという手順が必要となり面倒であるから、自転車の走行中の操作としてはより安全な操作が求められていた。

【0007】本発明は、従来のものが持つ以上のような問題点を解決して、自転車のスタート時の踏み込みが軽く、しかも変速操作を軽いタッチで確実に控え、加えて変速位置の確認が容易であり、かつ確実に指定ギヤ位置を選択できる自転車用電動変速装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上述の問題点を解決するため本発明においては、変速機を有する自転車において、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備した自転車用電動変速装置であって、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置にセットするようにして自転車用電動変速装置を構成する。

【0009】また前記した変速機を外装変速機として、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備し、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置に

セットするようにしてもよい。

【0010】また前記した変速機を遊星歯車機構を備えた変速機として、走行中か停止時かを判別する走行停止判別回路と変速機の変速位置を制御する制御回路を具備し、自転車の停止時に前記走行停止検出回路の出力を読み込み、かつモータを駆動して、変速機の変速位置を自動的に指定位置にセットするように構成することもできる。

【0011】また前記変速機がステップカムを具備するようにしてもよいし、自転車の車軸部に設けたハブ発電機を電源とすることもできるし、また変速操作装置における変速用スイッチをタッチセンサーにすることもできるし、さらに変速スイッチを各変速段毎に設け、その各々に発光部を設けて変速位置に対応するスイッチが発光するようにしてもよい。

【0012】

【作用】上記のように構成された自転車用電動変速装置は、自転車が停止すると走行停止検出センサーと変速制御回路が働き、モータや減速機が作動してその結果操作ワイヤ等を介して変速機が指定ギヤ位置にセットされる

為、軽い駆動力でスムーズに発進することができる。

【0013】又、特にステップカムをもつ変速機の場合は、変速用スイッチを操作すれば、モータや減速機が作動してその結果操作ワイヤ等を介して変速機のリール部に設けたステップカムが回転し、それと連動して変速機が変速スイッチに対応する指定ギヤ位置にセットされる。従って、ステップカムが減速機内のギヤのバックラッシュや操作ワイヤの伸び等の影響による変速不良を改善し、軽い操作で確実に変速操作を行うことができる。

【0014】又、車軸のハブ軸に設けたハブ発電機は、

自転車の走行中は常に発電しているもので、二次電池は常に充電される。従って必要などときにはいつでも変速操作をすることができる。つまり、従来のように電池が消耗して変速操作が出来なくなると云うことはない。

【0015】又、操作スイッチにタッチセンサーを用いた場合、軽く触れるだけで変速位置を指定することが出来る。またシールが十分にできるので、雨水やゴミの侵入を防ぎ、接触不良や短絡を防ぐことができる。

【0016】又、スイッチ（タッチセンサー又はギースイッチ等）を各変速段毎に設け、その各々に段数表示をし、且つ現在のギヤ位置に対応するスイッチボタンが発光して点灯又は点滅するように構成すると、意図した変速位置に素早く、しかも間違えることなく変速操作が出来るので非常に安全である。

【0017】

【実施例】以下、図面に基づいて本発明の実施例を説明する。図中1（図2参照）は自転車の前輪、2は後輪、3は自転車フレームのヘッドパイプ、4は前フォーク、5はハンドルポスト、6（図4、5参照）はハンドルバー、7はハンドルグリップ、8はブレーキレバー、9はバスケット、10はランプ、11は上パイプ、12は下パイプ、13は立パイプ、14はチェーンステア、15はバックホーク、16は後爪、17はギヤクランク部である。

【0018】本実施例においては、図1～図3に示すように、本発明において電源として使用するハブ発電機Dを前輪1の車軸18に取り付ける。図3はそのハブ発電機Dの一例（特願平3-287947号）を示すもので、これは、自転車のフレームに固定した車軸18に対して車輪のハブ体19を回転自在に嵌合し、このハブ体19の内部に中空円筒状の固定筒体20を前記車軸18に固定して設け、この固定筒体20内に発電コイル体21を固定して設けると共に、磁石22と一体的に形成した回転子23を前記車軸18に回転自在に設け、ハブ体19の回転を増速して回転子23に伝達する遊星伝動装置Xを有するハブ内蔵式の発電装置である。

【0019】図1は本発明装置の回路のブロック図の一例を示すもので、Dは前輪1のハブ体19内に設けたハブ発電機、24は整流回路、25は走行停止判別回路であり、整流回路24の出力を検出するもので、ICまたはトランジスタで構成する。26はワンショットマルチバイブレーターでICまたはトランジスタで構成する。27はバッテリー等の二次電池、28は変速操作スイッチでタッチセンサーで構成する。29a、29bは制御回路で相互リセット形タッチスイッチ用IC例えばTC9135Pとその出力をセレクトするセレクトターから構成されている。30は電子ブザー、31は変速位置表示LED、32はDCモータ、33は減速機、34は操作ワイヤ、Sは変速機である。すなわち本発明においては、自転車の車軸部18に設けたハブ発電機Dを電源とし、モータ32、減速機33を作動させ操作ワイヤ34を介して変速機Sを作動させるようにし

て自転車用電動変速機を構成する。

【0020】図2は多段フリーホイール35を有する自転車に本発明の電動変速装置を装着した実施例を示すもので、これは前輪の車軸部18にハブ発電機Dを装着し、ハンドルのグリップ部7の近傍に変速スイッチ28(図4、5参照)を設け、バスケット9の背面部にバッテリー(二次電池)27を取り付け、ハンガ部近傍のチェーンステア14の下部にDCモータ32と減速機33を配設し、後爪16にステップカム36a(図6参照)を有するリヤディレ

ーラー(外装変速機)36を配設し、減速機33に設けたリール33aと操作ワイヤ37を介して連動するよう構成されている。38はチェーンである。

【0021】図4は変速スイッチ28の一実施例を示すものであり、これはギヤ位置に対応した数のスイッチ又はタッチセンサー28a、28b、28c --- が配設されている。また、各々のスイッチ又はタッチセンサー28a~28eにはそれぞれ対応するギヤ段数1、2、3、4、5が表示されており、また各変速位置のスイッチ28は発光(点灯または点滅)して容易に変速位置が確認できるようにする。

【0022】図5は変速スイッチ28の他の実施例を示すもので、これは二個のスイッチ28A、28Bが設けられており、一方を押せばHigh側へ、他方を押せばLow側へ変速するようにする。そしてスイッチ28A、28Bの近傍には段数表示部39が設けられており、変速位置が一目で確認できるようにしている。

【0023】図6及び図7は、図2に示すリヤディレラー(外装変速機)36の一例を示すもので、36bは前記ステップカム36aと同軸に設けたリールで、前記した減速機33のリール33aに巻きつけた操作ワイヤ37の他端部が巻き付けられている。36cは自転車フレームに固定したブラケット、36d、36eはこのブラケット36cにそれぞれ一端を枢支した平行リンク、36fはこの一方のリンク36eに枢支してステップカム36aと常に圧接するようにしたカムフォロワ、36gは平行リンク36d、36eの他端に連結したチェーンガイド、36h、36iはこのチェーンガイド36gに枢支したチェーンガイド用のスプロケットである。

【0024】図8および図9は、本発明の他の実施例を示すもので、図中前記符号と同一の符号は同等のものを示している。この実施例は、前記した外装変速機36の代わりに、後輪2のハブ2a内に遊星歯車機構Yを備えたハブ変速機40を使用したものである。

【0025】図9はハブ変速機40の一例を示すもので、41は後輪2をフレームに枢支する車軸、42はハブ変速機40の入力部材であるスプロケット、43は車軸41内に摺動自在に設けたプッシュロッドで、このプッシュロッド43を移動させることによってスプロケット42から入力した回転を変速してハブ2aに出力できるようになっている。44はこのプッシュロッド43を操作するためのステップカ

ム、45はこのカム44と同軸のリールで、前記した操作ワイヤ37が巻き付けられている。

【0026】図10および図11は、本発明の他の実施例を示すもので、図中前記符号と同一の符号は同等のものを示している。この実施例は、ギヤクランク部17に遊星歯車機構Z(特願平4-45512号の自転車用変速装置)を装備したものであり、ハンガ部近傍のチェーンステア14の下部に設けたDCモータ32と減速機33を介して駆動されるリール33aに巻き付けた操作ワイヤ37を介してクランク軸46の入力回転を遊星歯車機構Zにより変速してクランクギヤ47に出力するようになっている。

【0027】次に、上述のように構成した本発明装置の作用を説明する。まず多段フリーホイール35を有する自転車に本発明の電動変速装置を装着した実施例について説明する。前輪1の車軸18に設けたハブ発電機Dは自転車が走行中であれば、いつでも電源として使用可能であり、発電した電力は図1に示す整流回路24で整流して二次電池27に充電している。変速操作をする場合、変速スイッチ(タッチセンサー)28に触れると制御回路29aでスイッチ操作を検出し、操作確認用のブザー出力がONになり、電子ブザー30が鳴動する。

【0028】又、同時に、操作された変速スイッチ28に対応する出力がONとなり、制御回路29b内のセレクトアの働きでDCモータ32が所定の位置まで回転する。このDCモータ32の回転は減速機33にて減速されて減速機33の軸に固定されたリール33a(図2参照)が回転する。そして、その回転は操作ワイヤ37を介してリヤディレラー36に設けたリール36b(図6、7参照)に伝えられ、それと一体的に設けたステップカム36aと共に回転する。このステップカム36aの回転によりリヤディレラー36のチェーンガイド36gが多段フリーホイール35の所望のスプロケットの位置まで移動してチェーン38が掛け替えられ変速が完了する。又、それと同時に変速スイッチ28の発光部31(図4参照)のLEDが発光する。このように、変速スイッチ28を操作すれば、それに対応する発光部31のLEDが発光し、操作確認用の電子ブザー30(図1参照)が鳴動し、またそれに対応するギヤ段数となる。

【0029】尚、図6、7はステップカム36aの働きによるリヤディレラー36の作動説明図である。すなわち、操作ワイヤ37が矢印A方向に引っ張られると、リール36bと共にステップカム36aが矢印E方向に回転する。するとリンク36d、36eが矢印K方向に回動して、チェーンガイド36gが矢印H方向に移動する。逆に、操作ワイヤ37を矢印B方向に緩めると、リール36bと共にステップカム36aが矢印F方向に回転する。するとリンク36d、36eが矢印J方向に回動して、チェーンガイド36gが矢印G方向に移動する。

【0030】又、図12の(a)はステップカム36aによるディレラーの変速適正範囲を太線Mで示すグラフであ

り、図12の(b)は一般システムにおけるディレラーの変速適正範囲を点Pで示すグラフである。すなわちステップカム36aで変速位置を制御すれば、その変速適正範囲が太線Mで示すように、一般のシステムによる変速適正範囲である点Pより、はるかに広がるため、変速が常に確実に行われるようになる。

【0031】また図13の(a)に示すように、自転車が行中はハブ発電機Dが発電するから、整流回路出力があるが、自転車が停止するとハブ発電機Dの出力が無くなる。これを図13の(b)のように走行停止判別回路25によって検出して、図13の(c)に示すようにワンショットマルチバイブレータ26をQンさせる。ワンショットマルチバイブレータ26からは数100msのパルスを発生させて変速制御回路29a(図1参照)へ入力する。この回路には予め自転車の発進に最適なギヤ段数位置が設定してあるから、この入力によって変速スイッチ28を操作したときと同様に、図13の(d)に示すようにモータ32を駆動することにより、指定された位置にチェーン38が掛け替えられるから、自転車はスムーズに発進できる。

【0032】図8は変速ハブ40を有する自転車に本発明を適用したものであって、この場合においても前記実施例と同様の作用をする。図9はステップカム44によって作動する変速ハブ40の説明図である。すなわち、操作ワイヤ37を矢印A方向に引っ張ると、ステップカム44が矢印E方向に回転し、それに伴ってプッシュロッド43が矢印N方向に押されるから、それに対応する遊星歯車機構Y内の爪が選択されて変速する。逆に操作ワイヤ37を矢印B方向に緩めると、ステップカム44が矢印F方向に回転し、それに伴ってプッシュロッド43が矢印M方向に戻されるから、それによって別の爪が選択されて変速する。

【0033】図10、11はギヤクランク部17に遊星歯車機構Zを備えた変速機を有する自転車に本発明を適用したものであり、これも同じく前記実施例と同様の作用をする。すなわち、変速スイッチ28により電源をONにし、DCモータ32を矢印P又はQ方向に回転させ、それによって減速機33を介して操作ワイヤ37を矢印R又はT方向に動かして所望のギヤを選択して変速することができる。

#### 【0034】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成されているので、以下に記載されるような効果を奏する。

(1) 発進時には常に指定されたギヤに変速されているので、軽い駆動力でスムーズに発進することが出来る。

(2) 変速操作は、操作スイッチを軽く押すだけで、(タッチセンサーの場合は軽くタッチするだけで)、誰にでも手軽に、しかも軽い操作力で出来る。

(3) ステップカムを用いて変速機を作動させている為、操作ワイヤの伸びや、減速機のギヤのバックラッシュの影響等を緩和し、確実に変速することが出来る。

又、操作ワイヤの調整間隔を長期化できるため、保守が容易になる。

(4) 走行中、常に発電しているハブ発電機から二次電池に充電されているので、従来のように電池が無くなって変速操作ができなくなるといったトラブルがなくなり、また、二次電池を他の電源から充電するという面倒な作業も極めて少なくなる。

(5) 走行停止の信号源(走行停止検出のセンサー)としてハブ発電機を使用している為、走行停止検出部の部品点数を低減でき、コストダウンを図ることができる。

(6) 変速スイッチにタッチセンサーを用いた場合、軽く触れるだけで変速位置を指定でき、また、接点の摩擦がなく雨水やゴミの侵入をなくすることができるので、接触不良や短絡を防止することができる。

(7) 電子ブザーを設けた場合は、変速スイッチ操作時に電子音が発生して操作の確認が出来る。又、変速スイッチ部は現在のギヤ位置に対応するスイッチが発光または点灯、点滅するので変速位置が容易に確認でき、意図するスイッチを素早く押すことができる。従ってギヤ位置確認のために視線を下方に向けたり、段数表示を確認しながら変速スイッチを押すという必要がなくなり、常に前方を向いて走行できるので、安全性の高い自転車用電動変速装置を提供できる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明装置の回路ブロック図である。

【図2】多段フリーホイールを有する自転車に本発明装置を装着した例を示す側面図である。

【図3】本発明において電源として使用する自転車用ハブ発電機の一例を示す断面図である。

【図4】変速スイッチの一例を示す部分平面図である。

【図5】変速スイッチの他の例を示す部分平面図である。

【図6】(a)は、ステップカムを有する外装変速機の一例を示す斜視図であり、(b)は、そのステップカムの平面図である。

【図7】ステップカムを有する外装変速機の作動説明図である。

【図8】変速ハブを有する自転車に本発明装置を装着した例を示す側面図である。

【図9】ステップカムを有する変速ハブの作動説明図である。

【図10】ギヤクランク部に遊星歯車機構を備えた変速機を有する自転車に本発明装置を装着した例を示す部分側面図である。

【図11】ギヤクランク部に遊星歯車機構を備えた変速機の一例を示す斜視図である。

【図12】(a)は、ステップカムを有する外装変速機の変速適正範囲を示すグラフであり、(b)は、一般のシステムの変速適正範囲を示すグラフである。

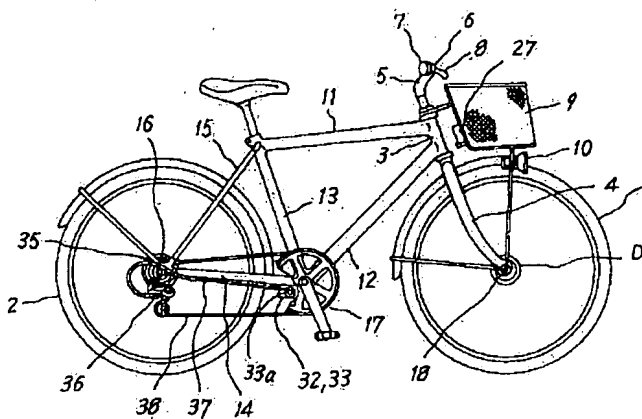
【図13】図1の回路の動作説明図である。

## 【符号の説明】

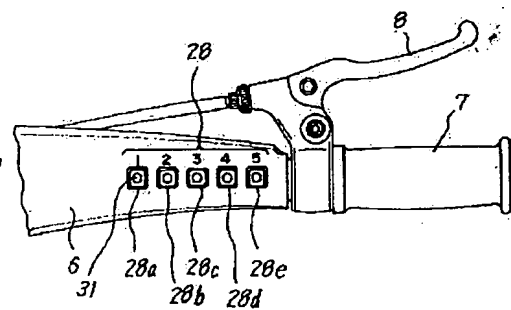
- 1 前輪
- 2 後輪
- 3 ヘッドパイプ
- 4 前フォーク
- 5 ハンドルポスト
- 6 ハンドルバー
- 7 ハンドルグリップ
- 8 ブレーキレバー
- 9 バスケット
- 10 ランプ
- 11 上パイプ
- 12 下パイプ
- 13 立パイプ
- 14 チェーンステア
- 15 バックホーク
- 16 後爪
- 17 ギヤクランク部
- 18 車軸
- D ハブ発電機
- 19 ハブ体
- 20 固定筒体
- 21 発電コイル体
- 22 磁石
- 23 回転子
- X 遊星伝動装置
- 24 整流回路

- \* 25 走行停止判別回路
- 26 ワンショットマルチバイブレーター
- 27 二次電池 (バッテリー)
- 28 変速スイッチ (タッチセンサー)
- 29a, 29b 制御回路
- 30 電子ブザー
- 31 発光部
- 32 モーター
- 33 減速機
- 10 33a リール
- 34 操作ワイヤ
- S 変速機
- 35 多段フリーホイール
- 36 外装変速機 (リヤディレーラー)
- 37 操作ワイヤ
- 38 チェーン
- 39 段数表示部
- Y 遊星歯車機構
- 40 ハブ変速機
- 20 41 車軸
- 42 スプロケット
- 43 プッシュロッド
- 44 ステップカム
- 45 リール
- Z 遊星歯車機構
- 46 クランク軸
- \* 47 クランクギヤ

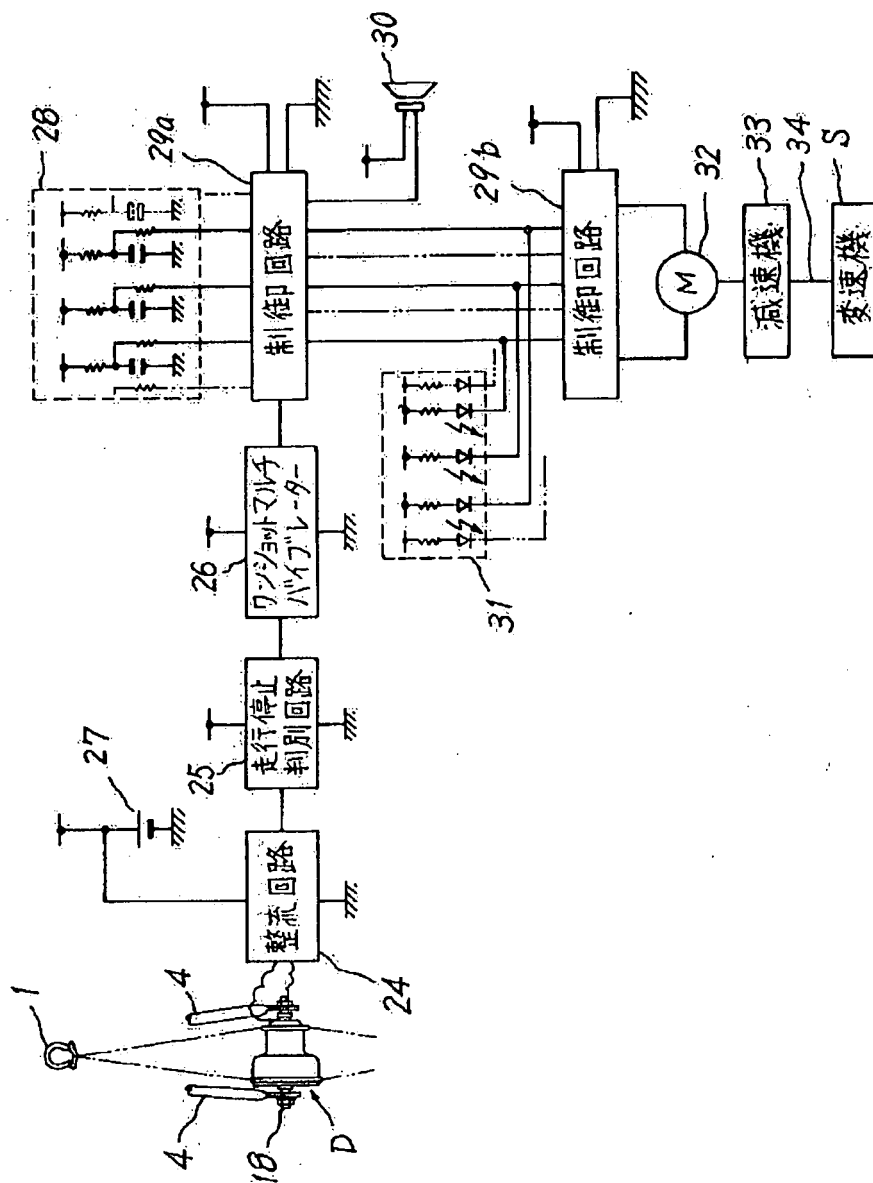
【図2】



【図4】

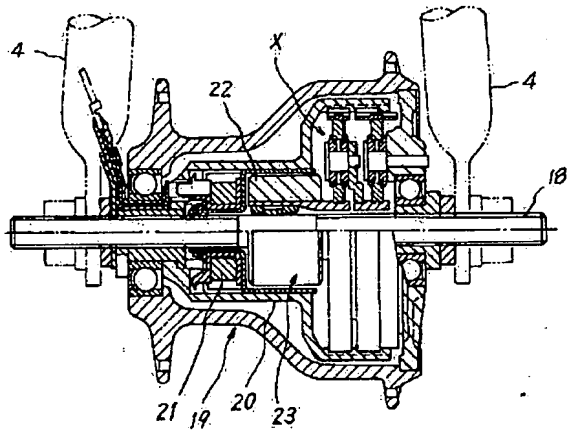


【図1】

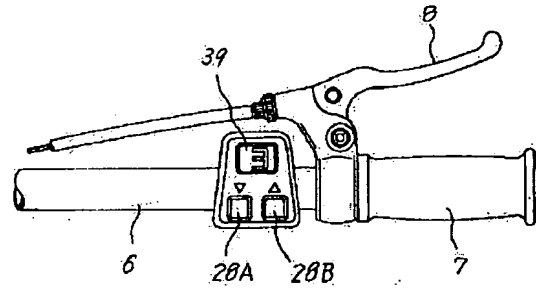




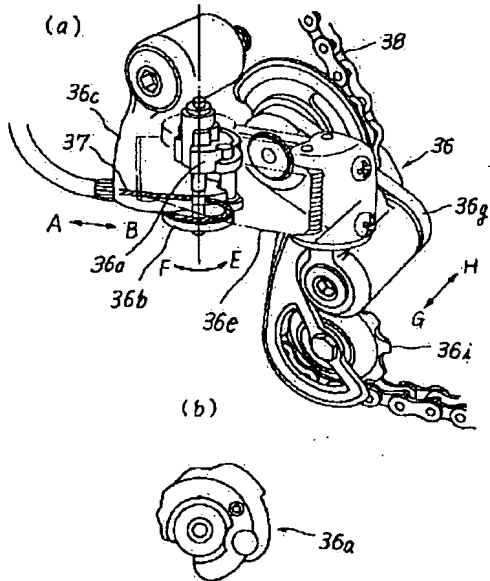
【図3】



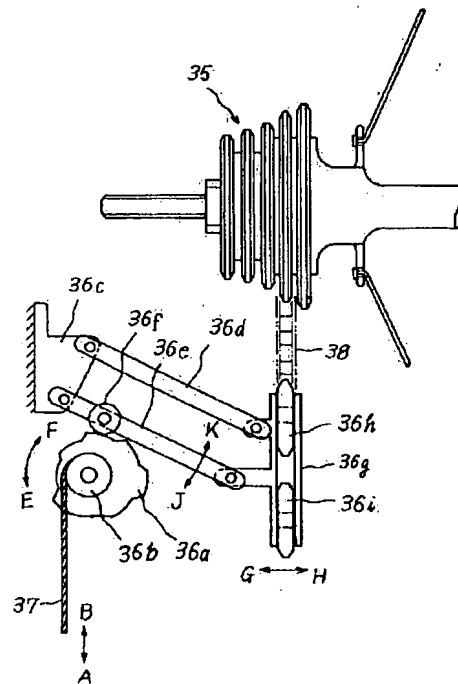
【図5】



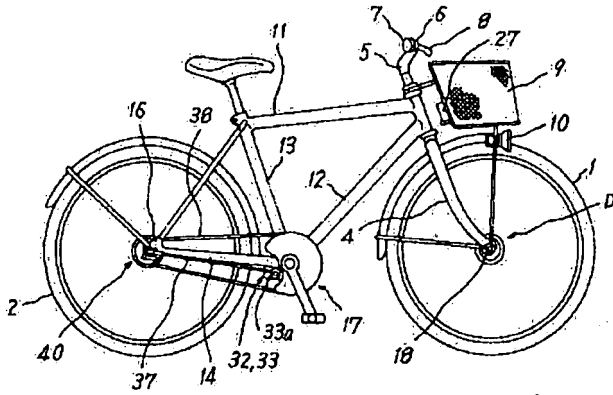
【図6】



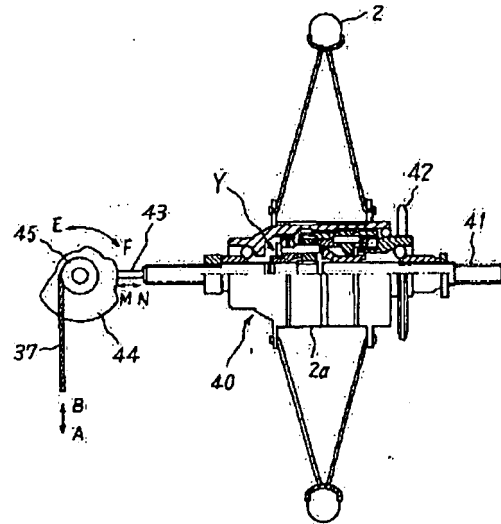
【図7】



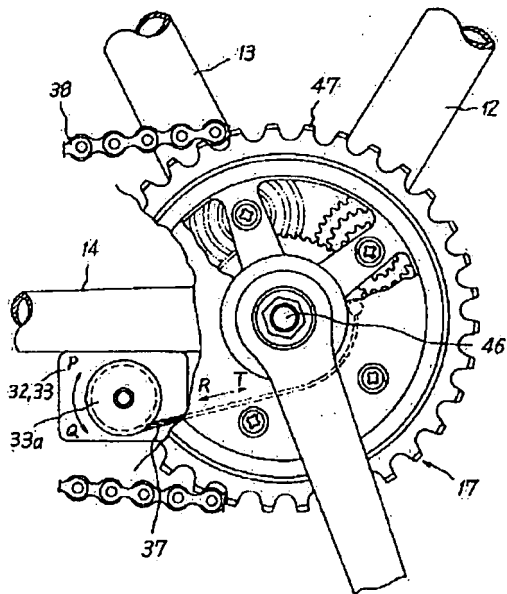
【図8】



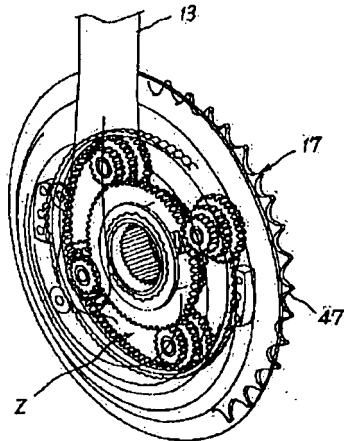
【図9】



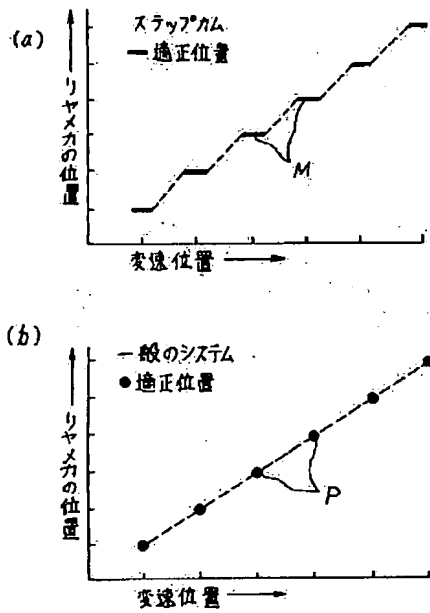
【図10】



【図11】



【図12】



【図13】

